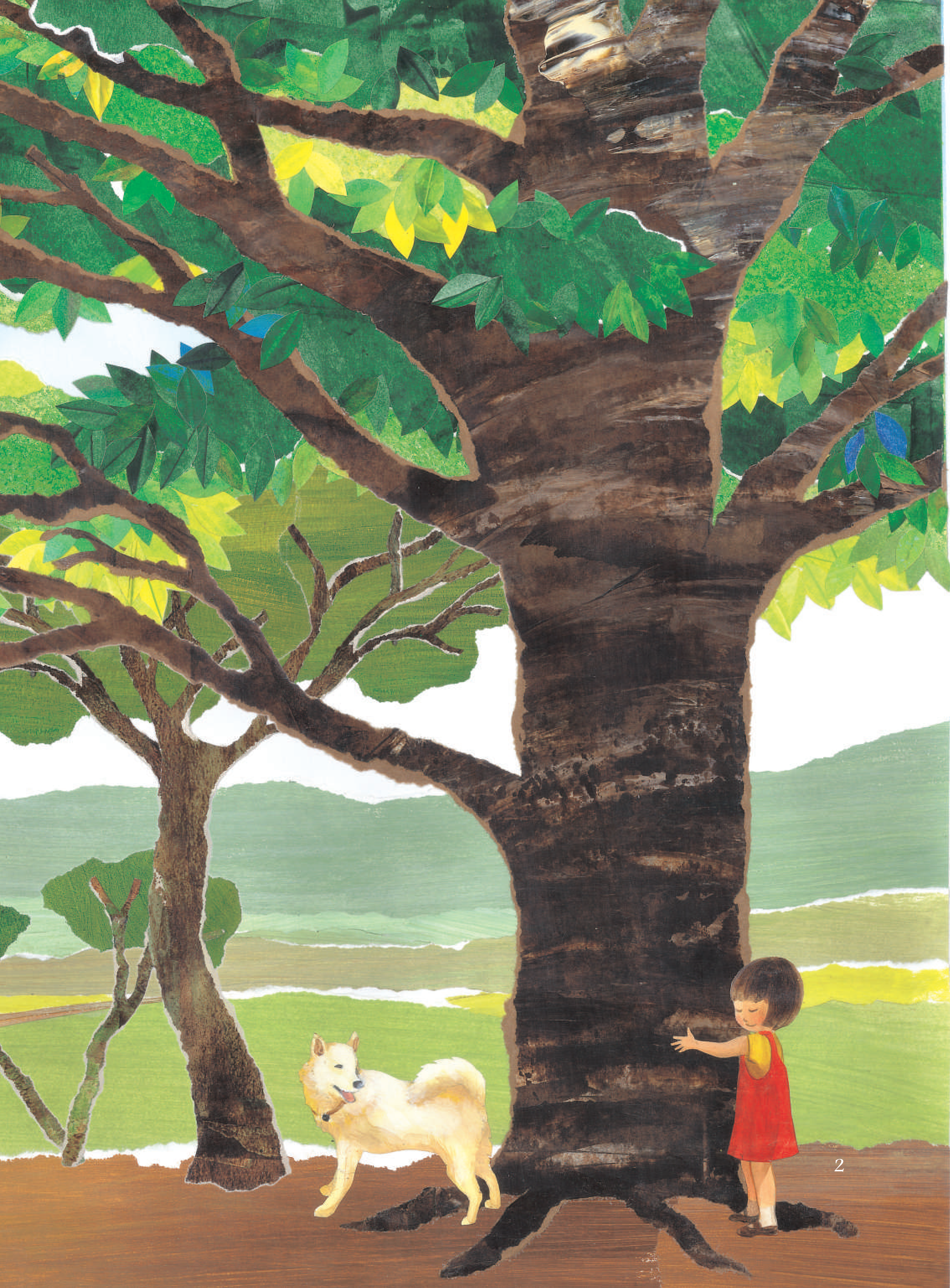


أغانِــــي الأشْجــــارِ
حيــاةُ شجــرةٍ



تأليــف: ميــن كيونــج كانــج
رســوم: هـــي يونــج نـــوه
تحرير: إيـــون جـــو لـــي





هل تحبُّ سماعَ صوتِ غناءِ الشَّجرةِ؟
إنكَ إذا وضعْتَ أذنَك
علَى جذعِها الطَّويلِ العريضِ بنيِّ اللونِ
فستسمعُ أغنيةَ الشجرةِ
التي تغنِّيها بجسمِها كلِّه.



هذهِ الشجرةُ لم تكنْ دومًا
كبيرةً وطويلةً هكذا.
بل كانتْ أصغرَ من أصغرِ أظافرِك
عندَما كانتْ بذرةً صغيرةً.
لكنْ حتَّى في ذلكَ الحينِ
كانتْ تغنِّي قائلة: «إنِّي أتمايلُ معَ النسيمِ».



البذورُ

تبدأُ النباتاتُ بذرةً صغيرةً ثم تنمو وتكبرُ.

وبداخلِ البذرةِ يوجدُ غذاءٌ تتغذَّى عليهِ إلَى أن تظهرَ أوراقُها.



وعندَمَا تهبُّ نسائمُ الربيعِ،
تنهضُ البذورُ التي كانتْ نائمةً تحتَ الأرضِ وتستيقظُ.
تشـربُ البذورُ المـاءَ الباردَ، وتسـتعدُّ لتنبتَ أوراقَها وتتبرعمَ.
وبعدَ عامٍ أو عاميْنِ...
وبالتَّدريجِ...
تنمو لتصبحَ أشجارًا كبيرةً.





البراعـــمُ

لا تنمـو البـذورُ إلا إذا توافـرَتْ لهـا كميـاتٌ كافيـةٌ منَ الميـاهِ والأكسجيـن، وكانـتْ درجـةُ الحرارةِ ملائمةً.
تتفتحُ البراعمُ مخترقةً قشـرةَ البـذرةِ بقوةٍ عجيبةٍ، وتفردُ جذورَها وأوراقَها الصغيرةَ.

أتعرفُ متَى تغنِّي الشجرةُ أغنيتَها السعيدةَ؟
عندَما تشرقُ الشمسُ في الرَّبيعِ بعدَ انقضاءِ الشِّتاءِ الطَّويلِ؛ تفردُ الشــجرةُ فروعَها، وتتفتحُ المسامٌّ في أوراقِها لتمتصَّ أشعةَ الشمسِ.



دورةُ حيـــاةِ ورقـــةِ شجـــرةٍ

تبقَى الأوراقُ علَى الشجرةِ لما يقربُ من 6 أشهرٍ. لكـن أوراقُ شـجرةِ الصنوبـرِ تبقَـى علَـى أغصانِها لما يقربُ من عامينِ ونصفِ العامِ.



الثَّغـــــرُ

علـى ظهرِ الورقـةِ، توجدُ فتحاتٌ صغيرةٌ تسـمَّى «الثغورَ».

أثنـاءَ عمليـةِ البناءِ الضوئـيِّ، تمتصُّ الثغـورُ غازَ ثاني أكسـيدِ الكربـونِ وتطلـقُ غازَ الأكسـجين، بينما نحنُ نتنفسُ الأكسجين ونخرجُ ثانيَ أكسيدِ الكربونِ.



تزدادُ سعادةُ الأشجارِ حينَ تتغذّى علَى ضوءِ الشمسِ.

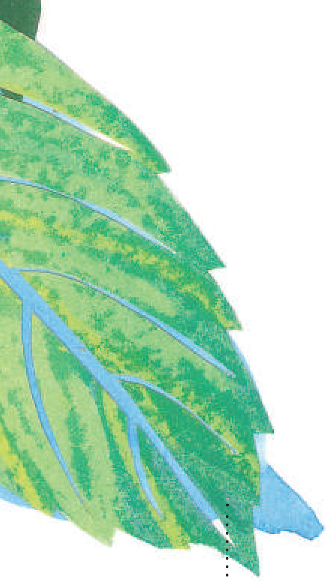
فهيَ تبتهجُ جدًّا عندَما تلتهِمُ أشعةَ الشمسِ.



البنـــاءُ الضوئـــيُّ

تصنعُ النباتـاتُ غذاءَهـا عـن طريقِ عمليةِ «البناءِ الضوئيِّ».
يحدثُ «البناءُ الضوئيُّ» عندما تستغلُّ النباتاتُ طاقةَ ضوءِ الشـمسِ معَ غازِ ثاني أكسـيدِ الكربونِ والمـاءِ لتصنعَ منها الغذاءَ والأكسجين.





إنَّ ضوءَ الشمسِ الذي تتغذَّى عليهِ أوراقُ الشــجرِ يســرِي إلَى كلِّ مكانٍ في الساقِ والأوراقِ، فيجرِي في عُروقِها الخضراءِ، وتتكونُ منهُ أزهارُها الفواحةُ.

الكلوروفيـــل

هناكَ موادُّ داخلَ الأوراقِ تسمَّى «الكلوروفيل».
تتمُّ عمليةُ البناءِ الضوئيِّ في «الكلوروفيلِ».
يمتـصُّ «الكلوروفيـل» الضـوءَ كلَّـه، فيمـا عـدا الضوءَ الأخضـرَ؛ فهـو لا يمتصُّـه وإنمـا يعكـسُ النبـاتُ لونَـهُ الأخضرَ.



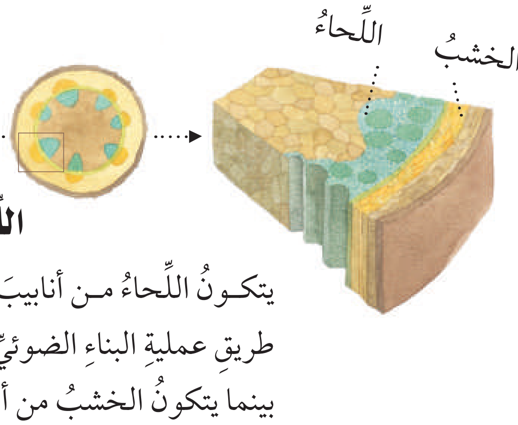
الزهـــــورُ

سببُ إزهارِ النباتِ هو إنتاجُ البذورِ.
تتكـونُ البذرةُ عندَمَا تلتقي حبوبُ اللقـاحِ – التي تنتجُها السداةُ – بالمدقَّةِ.
تحتـوي أغلـبُ النباتـاتِ علَى السـداةِ والمدقَّـةِ كلتيهما في زهراتِها.



عندَما تتغذَّى الأشـجارُ علَى ضوءِ الشمسِ،
تنمو لها أليافُ اللحاءِ الصلبةِ
التي تغنِّي بها: «إنِّي أتمايلُ معَ النَّسيمِ».





اللّحـــاءُ والخشـــبُ

يتكـونُ اللِّحاءُ مـن أنابيبَ تحملُ السـكرَ والغذاءَ، اللذيـن يتكونانِ عنْ طريقِ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ، إلَى أجزاءِ النباتِ الأخرَى.

بينما يتكونُ الخشبُ من أنابيبَ ترفعُ لأعلَى المياه الآتيةَ من التربةِ.

أي أنَّ الميـاهَ تتدفـقُ لأعلَـى في خلايـا ميتةٍ، ويتدفـقُ الغذاءُ مـن أعلَى إلى أسفلَ في خلايا حيَّةٍ.

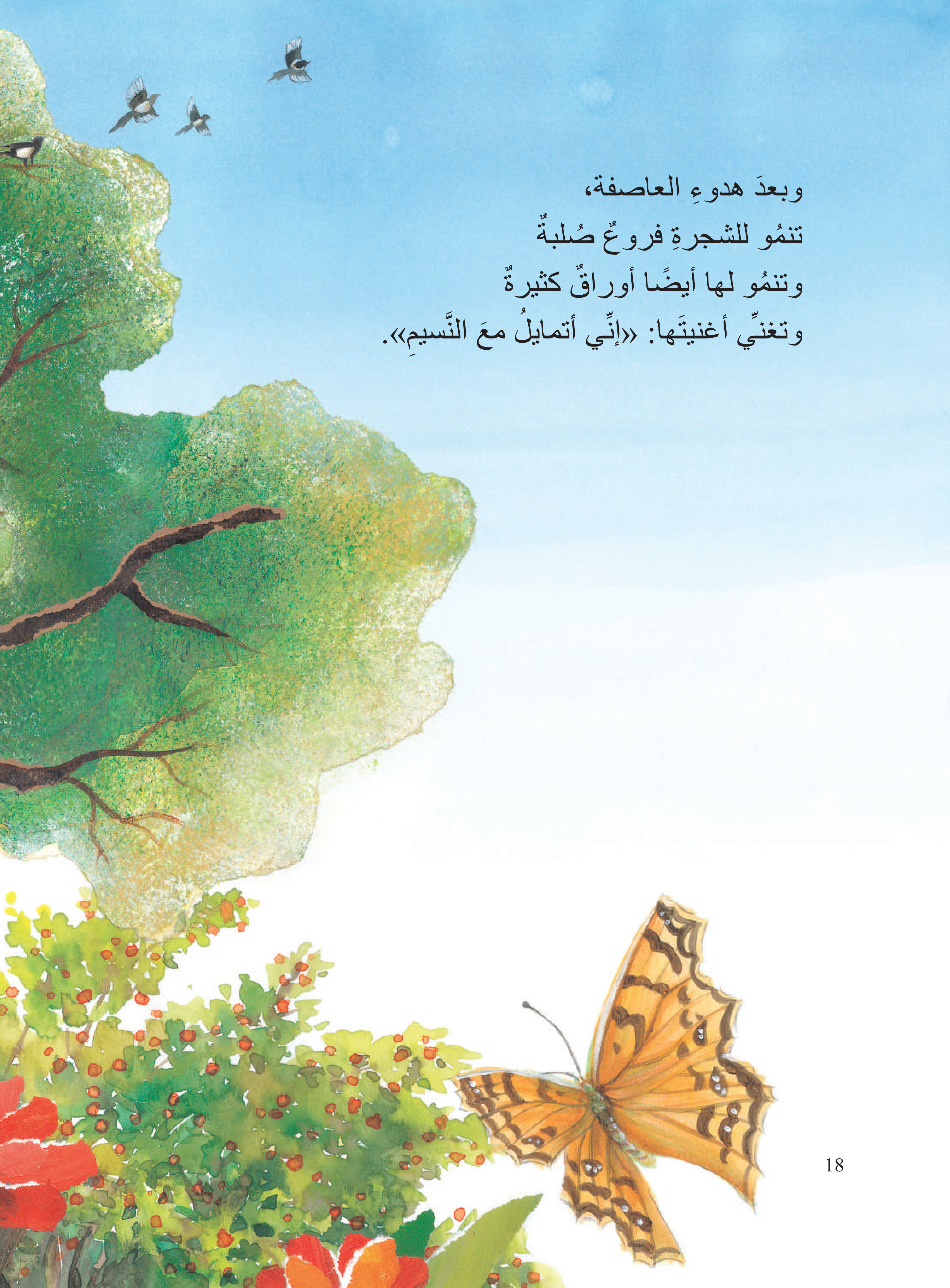




هَلْ تعرِفُ متى تغنِّي الأشجارُ بأعلَى صوتِها؟
في الليالِي العاصفةِ،
تتشبثُ الأشجارُ في الأرضِ بجذورِها
وتصمدُ أمامَ العاصفةِ الشرسةِ.

الجــــــذورُ

الجذورُ هي أولُ ما يتكونُ منَ النباتِ.
وهي أيضًا أولُ جزءٍ من النباتِ يعملُ بنشاطٍ.
فعلَى الجذورِ أن تمتصَّ كَميةً كافيةً من المياهِ والعناصرِ الغذائيةِ حتى تبدأَ الشجرةُ في النموِّ.
كثرةُ عددِ الجذورِ تتيحُ للشجرةِ نموَّ عددٍ كبيرٍ من الأوراقِ فتتمتعُ بالقوةِ والصحةِ.
وكذلك تثبِّتُ الجذورُ الشجرةَ في التربةِ فلا تسقطُ ولا تقتلِعُها الرياحُ.



وبعدَ هدوءِ العاصفة،
تنمُو للشجرةِ فروعٌ صُلبةٌ
وتنمُو لها أيضًا أوراقٌ كثيرةٌ
وتغنّي أغنيتَها: «إنّي أتمايلُ معَ النَّسيمِ».





لكن هلْ تعرِفُ متى تغنِّي الأشجارُ أعذبَ أغنياتِها؟
يحدثُ هذا بعدَما تنقضِي ليالِي الشتاءِ العاصفةُ الباردةُ،
وبعدَما يرحلُ الصيفُ بلفحاتِهِ الساخنةِ،
وعندَما تحملُ الشجرةُ ثمارَها الشهيةَ الناضجةَ.



الثمـــرةُ

بداخلِ الثمرةِ توجدُ البذرةُ

تنمُو لبعضِ النباتاتِ ثمارٌ، وبهذهِ الطريقةِ تنتشرُ بذورُها، أما النباتاتُ التي لا تنمُو لها ثمارٌ فلديْهَا طـرقٌ أخرَى تستخدِمُها في نشرِ بذورِها.



عندَما يأتِي فصلُ الخريفِ،
تنضجُ الثمارُ أكثرَ؛
فتأكلُها الطيورُ.

ورغمَ أنَّ الحيواناتِ قدْ تأكلُ جميعَ ما علَى الشجرةِ مِن ثمارٍ، فإنَّ الشجرةَ لا تمنعُ أحدًا مِن تناوُلِ ثمارِهَا، بلْ هي تغنِّي سعيدةً فرِحةً؛ لأنَّها تعلمُ أنَّ هذهِ المخلوقاتِ صديقةٌ لها، وأنَّها تساعِدُها علَى أنْ تنشرَ بذورَها.



الأوراقُ المتساقطةُ

تعملُ أوراقُ الأشجارِ المتساقطةُ علَى الحفاظِ علَى درجةِ حرارةِ الأرضِ، وتمنعُ انجرافَها بفعلِ الأمطارِ. وعندَمَا تتحللُ هذهِ الأوراقُ، تصبحُ سمادًا مغذيًا يعملُ علَى إعالةِ غيرِه منَ الكائناتِ الدقيقةِ والنباتاتِ والحيواناتِ.



هلْ تعرفُ متى تغنِّي الأشجارُ أغنيةً حزينةً؟
عندمَا يتراكمُ عليهَا الصقيعُ في الشتاءِ،
وعندمَــا تســقطُ عنْها جميــعُ ثمارِهــا وأوراقِها
وتتركُها وحيدةً.



كيفَ تستعدُّ الأشجارُ لقدومِ الشتاءِ؟

فِي الخريفِ، تبدأُ الأشجارُ استعداداتِها لقدوم الشتاءِ؛ فقبلَ أنْ يحلَّ الشتاءُ الباردُ، تتخلَّصُ الأشجارُ مِن أيِّ رطوبةٍ بداخلِها. وبعدَ ذلكَ، فإنَّها تنتجُ كَميةَ سكرٍ أكبرَ منَ المعتادِ، وتخزنُها في خلايَاهَا. وهذهِ بعضُ الطرقِ الَّتي تحمِي بهَا الأشجارُ نفسَها منَ التجمُّدِ حتى الموتِ شتاءً.



وهكذَا تصمدُ الأشجارُ أمامَ بردِ الشتاءِ،
علَى أمَلِ أنْ تبزغَ حياةٌ جديدةٌ؛
وعندمَا يهلُّ الربيعُ، تظهرُ براعمُ الأوراقِ
الجديدةِ.



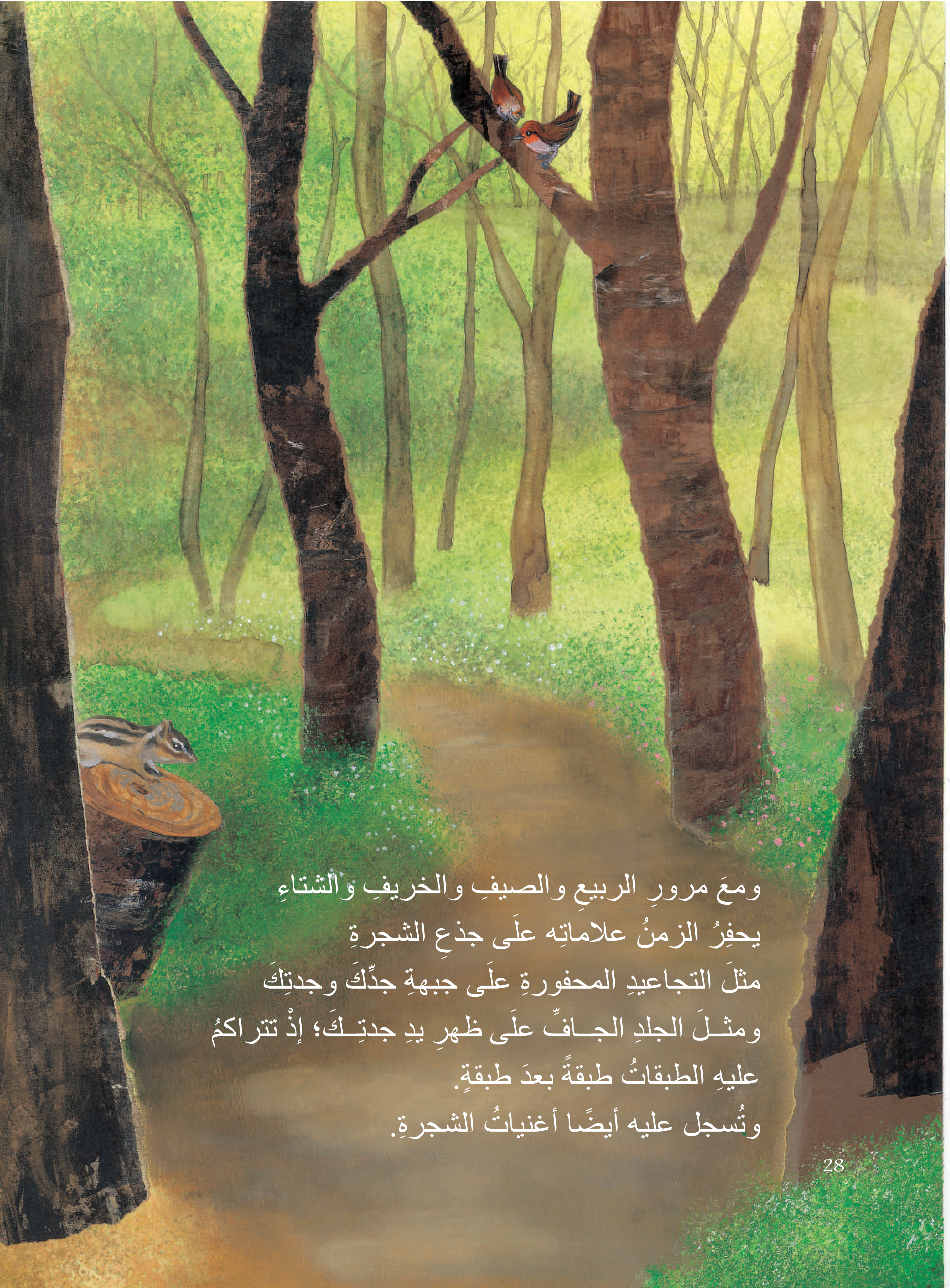
بيــــاتُ الأشجـــارِ الشتــــويُّ

في الشتـاءِ، يقلُّ نشـاطُ الأشـجارِ وتبيتُ بَياتًا شتويًّا، ولا يعملُ فيهَا سَوى عـددٍ قليــلٍ منَ الخلايَـا؛ حتى تتمكنَ الشجرةُ منَ التنفسِ.

وعندمَـا يهـلُّ الربيـعُ، تصحُـو الشـجرةُ وتنمُـو لهـا أوراقٌ جديدةٌ.

لكنَّ وضعَ الأشجارِ الَّتي تكونُ في حالةِ بَياتٍ شتويٍّ داخلَ صوبةٍ زجاجيةٍ لنْ يجعلَها تصحُو مِن سُباتِها.

تستيقظُ الأشـجارُ بشـكلٍ تدريجيٍّ بعدمَـا تحمَّلتْ فصلَ الشتاءِ الباردَ.



ومعَ مرورِ الربيعِ والصيفِ والخريفِ والشتاءِ
يحفِرُ الزمنُ علاماتِه علَى جذعِ الشجرةِ
مثلَ التجاعيدِ المحفورةِ علَى جبهةِ جدِّكَ وجدتِكَ
ومثــلَ الجلدِ الجــافِّ علَى ظهرِ يدِ جدتِــكَ؛ إذْ تتراكمُ
عليهِ الطبقاتُ طبقةً بعدَ طبقةٍ.
وتُسجل عليه أيضًا أغنياتُ الشجرةِ.



الحلقـــاتُ السنويـــةُ

لوْ أنَّكَ قطعْتَ جِذعَ الشجرةِ بالعرضِ، ونظرْتَ إلى هذَا القطعِ العرضيِّ، فسترَى حلقاتٍ. إنَّها تُعْرَفُ بـ«الحلقاتِ السنويةِ». وهيَ تشبهُ سجلًا لعمرِ الشجرةِ مخبأً داخلَ جذعِها.

عندمَا يكونُ الجوُّ دافئًا تنمُو الشجرةُ أسرعَ، بينمَا يَبْطُؤُ نموُّها في ظروفِ الطقسِ الباردةِ والقاسيةِ.



مــاذا يحــدثُ للأشجــارِ حيــنَ تمــوتُ؟

تتحـولُ الأشـجارُ الميتـةُ إلى بيـتٍ يُؤوي الكثيـرَ من بيضِ الحشـراتِ واليرقاتِ والشرانقِ، كمَا أنَّ فطرَ عيشِ الغرابِ ينمُو أيضًا علَى الأشجارِ المتحللـةِ أوِ الميتةِ. كذلكَ تجمعُ الطيورُ الأغصانَ والفروعَ الميتةَ لتبنيَ أعشاشَـها حتى تضعَ بهـا البيضَ. ومعَ تحللِ الشـجرةِ تمامًا، فإنَّها تعودُ إلى التربةِ وتخصبُ النباتاتِ الأخرَى بالعناصرِ الغذائيةِ الموجودةِ بهَا.

أوشــكتِ الشــجرةُ علَــى الرجــوعِ إلــى التربةِ الَّتي أمسكتْ جذورَها وتحملتْهَا لوقتٍ طويلٍ.
وبتحلُّلِ الشــجرةِ، ســتعودُ مكوناتُهــا إلى المياهِ الَّتي كانتْ تجرِي في جذعِها صعودًا وهبوطًا، وإلــى الهــواءِ الَّــذي كانَ يدخلُ إلــى أوراقِها ثمَّ يخرجُ منْهَا.
وهكذَا ستدخلُ الشجرةُ فِي تركيبِ مجموعةٍ من فطرِ عيشِ الغرابِ،
أوْ فِي أجنحةِ إحدَى الفَراشاتِ،
أو حتَّى فِي أغنيةِ عصفورِ الشحرورِ.







تعالَ هنَا
اقترِبْ بسرعةٍ!
جرِّبْ أنْ تضعَ أذنَكَ علَى جذعِ هذهِ الشجرةِ.
ماذَا تسمعُ؟
هلْ يمكنُكَ سماعُ صوتِ الشجرةِ وهيَ تغنِّي
أغنيةَ الأشجارِ الخضراءِ؟

ما أطول الكائنات الحية عمرًا على وجه الأرض؟ إنها الأشجار!

كتبها: إيون جولي؛ أستاذ علوم الحياة، جامعة سيول

كم سنة يمكن أن تعيشها الشجرة؟ هناك في أمريكا الشمالية شجرة سكوية جبارة عملاقة (من الفصيلة الصنوبرية) يقال إن بها حلقات سنوية توضح أن عمرها يبلغ 6000 عام. إن البشر في المعتاد قد يعيشون ليبلغوا 80 عامًا من العمر، وهو ما يعني أن شجرة السكوية أطول عمرًا من البشر بـ 75 ضعفًا. والأشجار تسبق في وجودها جميع الحضارات البشرية التي نعرفها.

هل هناك أشجار أخرى معمرة مثل السكوية؟ نعم؛ فشجرة الزيتون تعيش لفترات طويلة جدًّا ومعدل نموها بطيء، وهناك أشجار زيتون معمرة في فلسطين وسوريا. وتوجد في مدينة القدس أشجار زيتون يزيد عمرها على 2000 عام؛ أي أنها عاصرت السيد المسيح عليه السلام! وحديقة الحيوان بمصر - التي تعد إحدى أقدم ثلاث حدائق حيوان على مستوى العالم - توجد بها أشجار نمت منذ القرن التاسع عشر؛ أي أنها تعود لعصر الخديو توفيق.

فكم من فصول مرت على هذه الأشجار من ربيع وصيف وخريف وشتاء، عامًا بعد عام بعد عام، وهي صامدة على كر الأعوام؟!

والأشجار تغير من شكلها تبعًا لفصول السنة؛ ففي الربيع تتبرعم الأوراق الخضراء الجديدة، وفي الصيف نتفيأ ظلال الأوراق الخضراء النضرة، وفي الخريف تصفر الأوراق وتذبل وتتساقط، وفي الشتاء نرى الأشجار عارية من الأوراق لتقلل النتح (تبخر الماء).



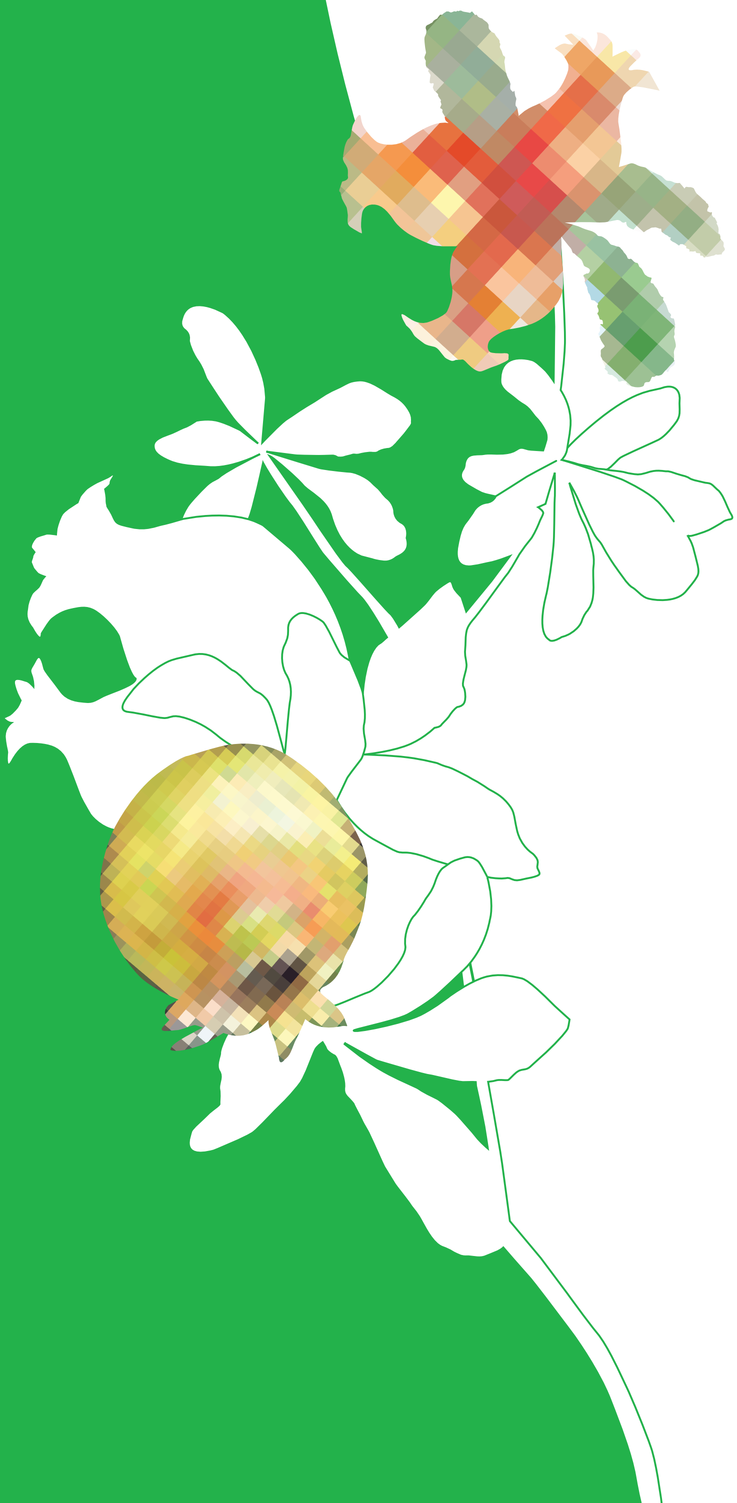




ومهما كبر حجم الشجرة التي نراها الآن، فلم تكن في بدايتها سوى بذرة صغيرة جدًّا.

ترى ما حجم تلك البذور؟ إن حجم بذرة شجرة الصنوبر لا يزيد إلا قليلاً عن حجم حبة السمسم. وتوجد بذرة شجرة البلوط داخل جوزة البلوط.

والبذور التي تسقط من الشجرة الأم ترتحل بعيدًا إلى أماكن لم تزرها من قبل، وتحملها الرياح أو الحيوانات. ولتنبت البذور تحتاج إلى توافر كمية كافية من الضوء والماء، كما يجب أن تتوافر لها درجة حرارة ملائمة؛ فهذه الظروف تساعد على تليين قشرة البذرة، كما أنها تذيب المغذيات الموجودة في التربة فتدخل إلى البذرة.



بعد تبرعم الجذور بحوالي عشــرة أيــام، تظهر الأوراق الخضراء. إن أول ما ينمو من الأوراق يكون غضًّا طريًّا، ما يســهل على الحيوانات التهامها. وتأخذ النبتة الصغيرة شكل الشــجرة – إذا نجت ولم تلتهمها الحيوانات - عندما يمر عليها صيف وشتاء.

وبعــد تدرجها في النمو الســليم عدة ســنوات، ثمة خبرة يجب أن تمر بها الشجرة، ألا وهي الإزهار والإثمار. إن شجرة الأزالية الصحراوية تتميز بزهورها وردية اللون، بينمــا تتميز شــجرة الزنبق البري بزهورهــا الصفراء، أما شــجرة الجنكة (كزبرة البئر) فلها زهور خضراء تشــبه ذيــل الجرو. وهذه هي أول خطوة تخطوها النباتات لتزيد من نوعها.

وربما تجابه الأشجار حاملة الثمار عناءً بسبب الحيوانات التي تحاول التهام ثمارها. ولكي تدافع النباتات عن نفسها، فإنهــا تثمر ثمارًا تكون مرة وصعبة الهضم قبيل نضجها مثل ثمار الكاكا والكستناء.

وأخيرًا، عندما تنضج الثمرة، تسقطها الشجرة، لكنه ليس الوداع الأخير، بل هي طريقة الشجرة في إرسال بذورها الكامنــة في الثمرة كي تنتشــر وتنتج أشــجارًا جديدة من النوع نفسهِ.

إن هــذا الكتاب يشــرح للطفل حياة الشــجرة، مســتخدمًا رســومًا جذابة. انظر إلى الأشجار الموجودة حولك نظرةً فاحصةً مدققةً. إن الأشجار صديقة مخلصة لنا!